

\*\*\*\*\* >> Dialog

---

## **SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS DRIVING METHOD**

**Publication Number:** 10-322601 (JP 10322601 A)

**Published:** December 04, 1998

### **Inventors:**

- KAWAMURA TOMOHIRO
- UCHIYA SATOSHI

### **Applicants**

- NEC CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 09-129427 (JP 97129427)

**Filed:** May 20, 1997

### **International Class (IPC Edition 6):**

- H04N-005/335

### **JAPIO Class:**

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)

### **Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To switch resolution to not more than 1/2 without changing a field angle with respect to a solid-state image pickup device that uses a whole pixel read solid-state image pickup device.

**SOLUTION:** Signal charge read electrodes of a vertical transfer register are constituted by independent distribution in every pixel unit. Drive pulses which are applied to the read electrodes have three phases of sets that are a set of (.phi.V1, .phi.V2, .phi.V3A and .phi.V4), a set of (.phi.V1, .phi.V2, .phi.V3B and .phi.V4) and a set of (.phi.V1, .phi.V2, .phi.V3C and .phi.V4). Single charges in the transfer register are rearranged by changing read timings in each electrode. This electrode structure and driving method make it possible to perform resolution switching without changing the field angles. Also, it is possible to cope with when a field angle changes by taking sums of signal charges after rearrangement. It is possible to perform resolution switching that corresponding to the standard of display for a computer.

### **JAPIO**

© 2007 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6039501

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322601

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/335

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

P

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-129427

(22) 出願日 平成9年(1997)5月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 川村 智浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 打矢 聡

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

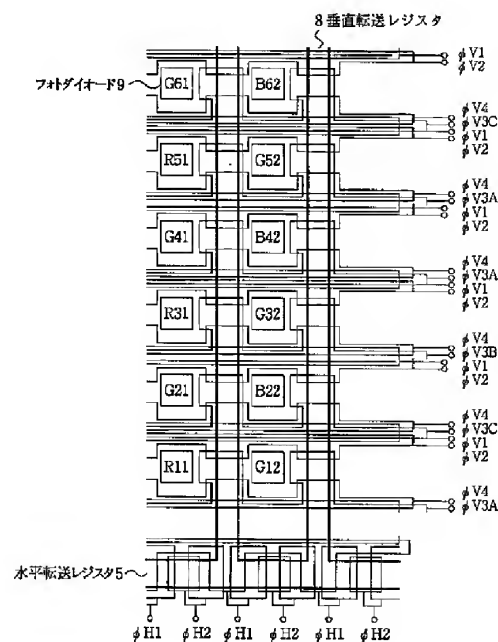
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】全画素読出し型固体撮像素子を用いた固体撮像装置において、画角の変化なしに解像度を1/2以下に切り替え可能にする。

【解決手段】垂直転送レジスタの信号電荷読出し電極を、単位画素毎に独立配線する構成とする。読出し電極に印加する駆動パルスを、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3A$ ,  $\phi V4$ )の組、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3B$ ,  $\phi V4$ )の組、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3C$ ,  $\phi V4$ )の組の3相とする。それぞれの電極で読出しタイミングを変えることにより、転送レジスタ内での信号電荷の並べ替えを行う。この電極構成および駆動方法により、解像度の切替えが、画角を変えずに行える。又、並べ替え後の信号電荷の和をとることで、画角が変わる場合にも対応できる。コンピュータ用ディスプレイの規格に対応した解像度切替えができる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のフォトダイオードと各々のフォトダイオードに隣接した電荷転送部とを備え、各々のフォトダイオードで発生した信号電荷をそれぞれ独立に、同時に、全て読み出し、転送する構成の全画素読み出し型の固体撮像素子を用いた固体撮像装置において、前記フォトダイオードから電荷転送部へ信号電荷を読み出すための電極が3相分以上あり、周期的配列となるようにしたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記3相分以上の信号電荷読み出し用電極に、それぞれ異なったタイミングで読み出しパルスを重畳させて信号電荷を読み出すことを特徴とする、請求項1に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項3】 請求項2に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記信号電荷の読み出しにより、前記電荷転送部の電荷転送方向に少なくとも1画素分以上を隔てた信号電荷を互いに隣接するように並べ替えることを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項4】 請求項3に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記信号電荷の読み出し、並べ替え後の転送を水平ブランキング期間内に少なくとも2ライン分以上行うことを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項5】 請求項4に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記水平ブランキング期間内に少なくとも2ライン分以上転送された信号電荷を水平転送レジスタ内で加算することを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項6】 請求項5に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記信号電荷の読み出しおよび転送により並べ替えられた信号電荷により得られる画像は垂直解像度が $1/2$ 以下であることを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、固体撮像装置及びその駆動方法に関し、特に、単位画素の信号電荷を一括して読み出す全画素読み出し型の固体撮像素子を用いた固体撮像装置とその駆動方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の固体撮像装置について、図9及び図10を参照して説明する。図9は、従来の技術による全画素読み出し型固体撮像素子の全体構成を示す図である。図9を参照して、この図に示す固体撮像素子は、光を信号電荷に変換する光電変換領域（RGBベイ配列型フィルタ）6と、画像の基準レベルとなる光学的黒レベル領域7と、余剰電荷を掃き捨てるための垂直余剰電荷掃出しドレイン1及び水平余剰電荷掃出しドレイン2と、信号を強制的に入力可能な入力ダイオード3

と、水平転送レジスタ5と、出力アンプ4と、図10（a）に示す垂直転送レジスタ8とで構成されている。

【0003】 以下に、上述の固体撮像素子を用いて固体撮像装置を構成した場合の動作について、図10を参照して説明する。垂直転送レジスタ転送電極は、図10（a）に示すように、各单位画素に対し電極 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ の4電極で構成される。そして、単位画素の信号電荷を $\phi V3$ で読み出し、4電極のうちの2電極下に蓄積する構成となっている。図10（b）は、上記4電極のそれぞれに印加される駆動パルスのタイミングチャートを示す。この固体撮像装置は、固体撮像素子が4個の異なるパルスで駆動される、4相駆動となっている。しかし、各画素の信号電荷読み出し電極についてみれば、（ $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ ）という同じ1種類のパルスの組合せで電荷読み出しが行われる画素が繰り返し配列されている、1相駆動であるといえる。尚、以下の説明では、理解を容易にするために、符号 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\dots$ 、 $\phi Vn$ で、電極又はその電極に一つ一つに対応して印加される駆動パルスを表すものとする。

【0004】 図10（c）は、単位画素から信号電荷を読み出し、転送する時の電荷の移動の様子を、単位画素に対応させて示している。ここで、時刻 $t1$ から時刻 $t2$ はそれぞれ、図10（b）に対応している。単位画素のフォトダイオードで光電変換された信号電荷は時刻 $t1$ に電極 $\phi V3$ に読み出されると共に、電極 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ 下に蓄積される。時刻 $t2$ でパルス $\phi V1$ がオンし、次に時刻 $t3$ でパルス $\phi V3$ がオフすることにより、1電極分が転送される。この動作を繰り返すことにより、信号電荷が順次転送され、時刻 $t9$ には単位画素分が転送される。

【0005】 ここで、駆動パルスを変更することにより、信号電荷数を、垂直方向に限って $1/2$ だけ掃き捨て $1/2$ だけを信号電荷として使用して、垂直解像度を $1/2$ に変換する方法について説明する。図11は、全画素と、垂直方向 $1/2$ の掃き捨てる画素領域11と、 $1/2$ の信号電荷として使用する画素領域12とを示している。図12（a）、（b）は、垂直転送レジスタの電極 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ にそれぞれ印加される駆動パルス及び、水平転送レジスタの電極 $\phi H1$ 、 $\phi H2$ にそれぞれ印加される駆動パルスを示す。

【0006】 先ず、図12（a）、（b）中の時刻 $t1$ において、信号電荷が読み出しパルスで垂直転送レジスタに読み出される。次いで、時刻 $t2 \sim t3$ までの間に、全画素を転送するための転送レートで、図11に示す垂直方向 $1/2$ の信号電荷領域12までを水平転送レジスタまで転送する。そして、図11の垂直方向 $1/2$ の掃き捨てる領域11の信号電荷は、次のフレームが始まるまでの時間で、図12（b）の時刻 $t3 \sim t4$ に示す垂直高速駆動パルスにより、水平転送レジスタに高速転送

される。高速転送された信号電荷は、水平転送レジスタ下部に形成された余剰電荷掃出しドレイン2に、捨てられる。尚、電荷の掃出し先は、水平転送レジスタの下部に形成された余剰電荷掃出しドレイン2に限らず、出力回路4に水平転送レジスタで高速転送を行ってもよい。この時使用しない信号電荷は、画像に使用されないことから、掃き捨てられたのと同じである。その他、垂直転送レジスタ上部、水平転送レジスタとは反対側の余剰電荷掃出しドレイン1に、垂直転送レジスタ内の使用しない信号電荷を高速逆転送して掃き捨ててもよい。

【0007】図13～図20には、他の信号電荷掃捨て方法を示す。図13は、図11に対して、垂直方向の上1/2の信号電荷を使用し、下1/2を掃き捨てる場合を示す。これに対し、図14は、水平方向の左1/2の信号電荷を使用し、右1/2を掃き捨てる場合を示す。図15は、水平方向の右1/2を使用し、左1/2を掃き捨てる場合を示す。この他に、これら水平方向と垂直方向とを組み合わせてもよく、図16は、垂直方向の上1/4と下1/4とを掃き捨てると共に、水平方向の左1/4と右1/4とを掃き捨てることにより、全画素の中心部分を信号電荷として使用する場合を示す。図17は、垂直方向の上1/2と水平方向の右1/2とを掃き捨てて全画素の左下を信号電荷として使用する場合を示す。図18は、垂直方向の上1/2と左1/2とを掃き捨てて全画素の右下を信号電荷として使用する場合を示す。図19は、垂直方向の下1/2と水平方向の右1/2とを掃き捨てて全画素の左上を信号電荷として使用する場合を示す。図20は、垂直方向の下1/2と水平方向の左1/2とを掃き捨てて全画素の右上を信号電荷として使用する場合を表す。

【0008】いずれの方法も基本的には同じで、使用する信号電荷は垂直および水平転送レジスタにおいて高速転送を行うことにより、信号電荷を掃出しドレインに掃き捨てるか、又は使用しないという処理がなされる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の固体撮像装置の駆動方法においては、選択した必要信号電荷以外は掃き捨てなければならない。従って、信号が無駄になってしまう。又、全画素の一部しか信号電荷として使用しないので、全画素使用時の画像の大きさよりも小さくなってしまい、画角が変わってしまう。更に、信号電荷の掃捨てに伴う高速転送のために、駆動回路の能力を高くしなければならず、固体撮像装置としての低消費電力化ができない、撮像素子自体を高速転送時に転送不良が発生しないようにしなければならず、素子の設計に負担がかかり、良品率が低下してしまうという問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、複数のフォトダイオードと、前記複数のフォトダイ

オードに隣接した電荷転送部とを備え、前記複数のフォトダイオードで発生した信号電荷をそれぞれ独立に、同時に全て読み出し、転送する全画素読出し型の固体撮像素子において、前記フォトダイオードから電荷転送部へ信号電荷を読み出すための電極が3相分以上あり、かつ周期的に形成されていることを特徴とする固体撮像装置である。

【0011】又、本発明の固体撮像装置の駆動方法は、上記の固体撮像装置を用い、前記3相分以上の信号電荷読出し用電極に、それぞれ異なったタイミングで、読出しパルスを重ねさせて信号電荷を読み出すことを特徴とする。

【0012】本発明は、駆動パルスによる信号電荷の読出し方法および転送加算方法を工夫し、上記電荷転送部の電荷転送方向に少なくとも1画素分以上を隔てた信号電荷が互いに隣接するように並べ替えるようにしている。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態による固体撮像装置における垂直転送レジスタの電極構成を示す。図2(a)は、垂直転送レジスタの各電極に印加される駆動パルスのタイミング図を示し、図2(b)は、信号電荷が読み出され、並べ替えられる様子を示す。図3は、元画像が垂直解像度1/2に変換される様子をそれぞれ表す。

【0014】図1を参照して、本実施例に用いられる固体撮像素子は、カラーフィルタ構成がRGBベイヤ配列型で、 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi V3C$ 、 $\phi V4$ の6相のパルスで駆動される。但し、フォトダイオード9から電荷転送部への信号電荷の読出しについてみれば、図示するように、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3C$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素の3種類の画素が、周期的に配列されていることになる。つまり、信号読出しのためのパルスの組合せが3種類の、3相駆動であるといえる。

【0015】以下に、本実施の形態における信号電荷の加算について、説明する。図2を参照して、時刻 $t1$ に垂直転送レジスタ内に読み出された信号電荷 $R31$ は、時刻 $t2$ に単位画素 $G21$ の位置まで転送される。それと同時に、信号電荷 $R11$ 、 $G41$ が読み出される。時刻 $t3$ で、信号電荷 $R11$ 、 $R31$ 、 $G41$ が単位画素 $OB$ 、 $R11$ 、 $R31$ の位置までそれぞれ転送されると同時に、信号電荷 $G21$ が読み出される。下から、 $R11$ 、 $G21$ 、 $R31$ 、 $G41$ の順だった画素は、この読出しおよび転送方法によって、図3に示すように、垂直

方向の信号データR11, R31, G21, G41の順に並べ替えられる。すなわち、1画素隔てて配置された同一種類のカラーフィルタの画素の信号が、お互いに隣接するように並べ替えられたことになる。

【0016】又、図4に示すように、並べ替えた信号電荷を水平ブランキング周期内で2ライン分転送して、R11+R31, G21+G41のように同一種フィルタの画素の信号電荷が水平転送レジスタで加算されるようにすると共に、水平方向の画素についても外部回路または画像処理ソフトで、1画素分隔てた画素の信号が互いに隣接するように並べ替え、同一種類のフィルタの画素信号の和を取ることで、垂直および水平の解像度が1/2の画像を得ることができる。この一連の様子を、図5に、分図(a), (b), (c)の順に示す。

【0017】このとき、前述した従来の技術による固体撮像装置の駆動方法とは異なって、全画素の或る領域を掃き捨てていないので、画角は全く変化せずに解像度が1/2に変換される。すなわち、画角を変えずに垂直および水平画素数が共に1/2の固体撮像素子を用いたのと同じことになり、例えばコンピュータディスプレイ規格のVGAとSIFとの変換を容易に行えることになる。この場合、元の4画素を加算して1画素として扱っているため、感度は4倍で且つ飽和出力も4倍となる。従って、切替え時の画像での標準出力設定を元の画像と同じにすれば、ダイナミックレンジは元の画像の4倍になる。電子シャッタを併用し、フォトダイオードの蓄積時間を1/4にしておけば、元の画像と同様に取り扱うこともできる。

【0018】次に、本発明の第2の実施の形態について、図6～図8を参照して説明する。図6は、第2の実施の形態による固体撮像素子における垂直転送レジスタの電極構成を示す。図7は、垂直転送レジスタの各電極に印加される駆動パルスノタイミング図を上部に示し、信号電荷が読み出され、並べ替えられる様子を紙面下部に示す。図8は、元画像が垂直解像度1/3に変換される様子を示す。

【0019】図6を参照して、本実施の形態における固体撮像素子もカラーフィルタ構成がRGBベイア配列型で、 $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3A$ ,  $\phi V3B$ ,  $\phi B3C$ ,  $\phi V3D$ ,  $\phi V4$ の7相のパルスで駆動される。但し、フォトダイオードから電荷転送部への信号電荷の読み出し似付いてみれば、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3A$ ,  $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読み出しがなされる画素、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3B$ ,  $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読み出しがなされる画素の3種類の画素、( $\phi V1$ ,  $\phi V2$ ,  $\phi V3C$ ,  $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読み出しがなされる画素が、周期的に配列されていることになる。つまり、信号読み出しのためのパルスの組合せが4

種類の、3相駆動であるといえる。

【0020】以下に、本実施の形態における信号電荷の加算について、説明する。図7を参照して、時刻t1において垂直転送レジスタ内に読み出された信号電荷R51は、時刻t2に単位画素G41の位置まで転送される。それと同時に、信号電荷R31, G61が読み出される。時刻t3までに電荷R31, R51, G61が単位画素G21, R31, R51の位置までそれぞれ転送されると同時に、信号電荷R11が読み出される。更に、時刻t4までに電荷R11, R31, R51, G61が単位画素OB, OB, R11, R31の位置までそれぞれ転送されると同時に、信号電荷G41, G21がそれぞれ読み出される。下からR11, G21, R31, G41, R51, G61の順であった画素は、この読み出し及び転送により、R11, R31, R51, G21, G61, G41の順に並べ替えられる。これを図8に示すように、水平ブランキング期間内に垂直方向へ3ライン分転送し、水平転送レジスタでR11, R31, R51を加算し、又、G21, G41, G61を加算することにより、画角の変化無しに垂直方向の解像度が1/3に変換される。

【0021】尚、これまではカラーの例についてのべたが、白黒の場合であっても、画角が変わらずに解像度を切り替えられることは、言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、全面素読み出し型固体撮像素子を用い、読み出し電極を3相以上とし、固体撮像装置として各々の読み出し電極に印加される駆動パルスを3相以上として、駆動により垂直方向の信号電荷を並べ替える。これにより、画角を変えずに解像度の切替えが可能になる。

【0023】本発明によれば、解像度切替えを行った場合に、並べ替えた信号電荷の和を取ることで、感度および飽和出力を飛躍的に向上させることが可能である。又、電子シャッタを併用すれば、感度およびダイナミックレンジを変えずに画像画角と解像度の切替えも可能である。

【0024】本発明は、あらゆる方式の全面素読み出し型固体撮像素子搭載の固体撮像装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における固体撮像素子の垂直転送レジスタの電極構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の駆動パルスのタイミング図および、信号電荷の転送状態を示す図である。

【図3】第1の実施の形態において、元画像が垂直解像度1/2に変換される様子を示す図である。

【図4】第1の実施の形態の駆動パルスのタイミング図および信号電荷の転送状態を示す図である。

【図5】第1の実施の形態において、垂直および水平の解像度が1/2に変換される様子を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における固体撮像素子の垂直転送レジスタの電極構成を表す図である。

【図7】第2の実施の形態における駆動パルスのタイミング図および、信号電荷の転送状態を示す図である。

【図8】第2の実施の形態において、元画像が垂直解像度1/3に変換される様子を示す図である。

【図9】従来の技術による固体撮像装置における固体撮像素子の一例の構成を示す図および、垂直転送レジスタの電極構成を示す図である。

【図10】従来の固体撮像装置を駆動するパルスのタイミング図および、信号電荷の転送状態を示す図である。

【図11】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第1の方法を説明するための図である。

【図12】解像度切替えの第1の方法における駆動パルスのタイミング図および、信号電荷の転送状態を示す図である。

【図13】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第2の方法を説明するための図である。

【図14】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第3の方法を説明するための図である。

【図15】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第4の方法を説明するための図である。

【図16】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第5の方法を説明するための図である。

【図17】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第6の方法を説明するための図である。

【図18】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第7の方法を説明するための図である。

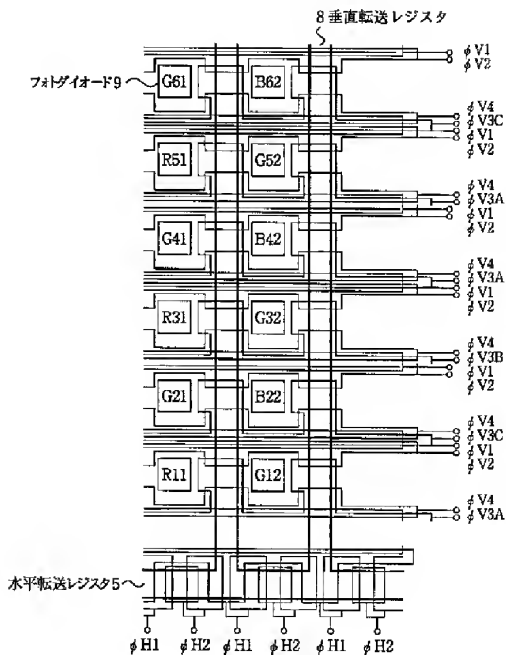
【図19】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第8の方法を説明するための図である。

【図20】従来の固体撮像装置における解像度切替えの第9の方法を説明するための図である。

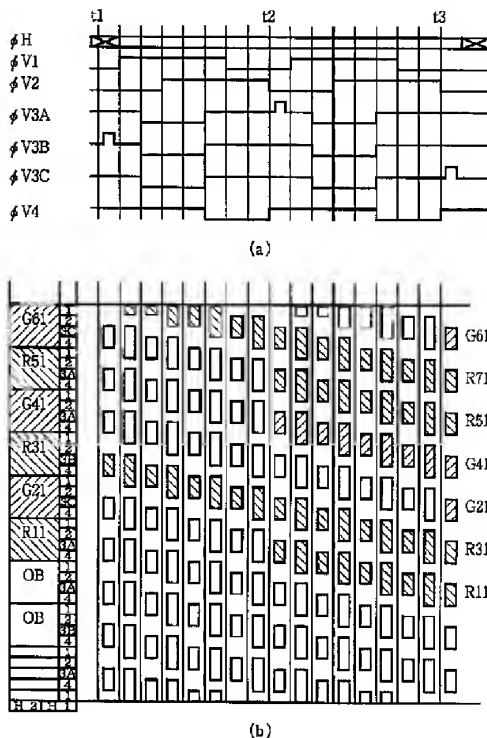
【符号の説明】

- 1 垂直余剰電荷掃出しドレイン
- 2 水平余剰電荷掃出しドレイン
- 3 入力ダイオード
- 4 出力アンプ
- 5 水平転送レジスタ
- 6 光電変換領域
- 7 光学的黒レベル領域
- 8 垂直転送レジスタ
- 9 フォトダイオード
- 11 掃き捨てる領域
- 12 信号電荷として使用する領域

【図1】

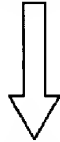


【図2】



【図 3】

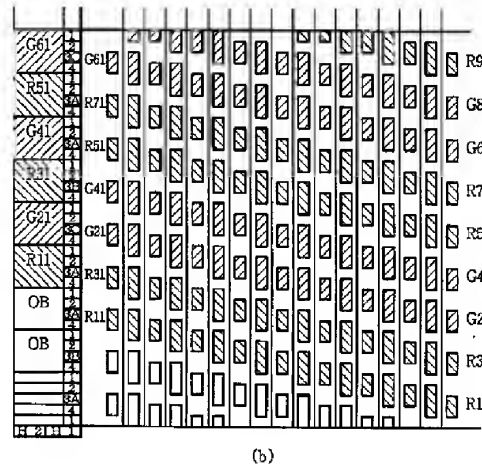
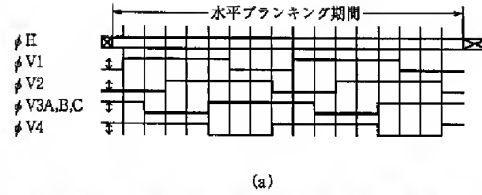
G101	B102	G103	B104	G105	B106	G107	B108
R091	G092	R093	G094	R095	G096	R097	G098
G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
R071	G072	R073	G074	R075	G076	R077	G078
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018



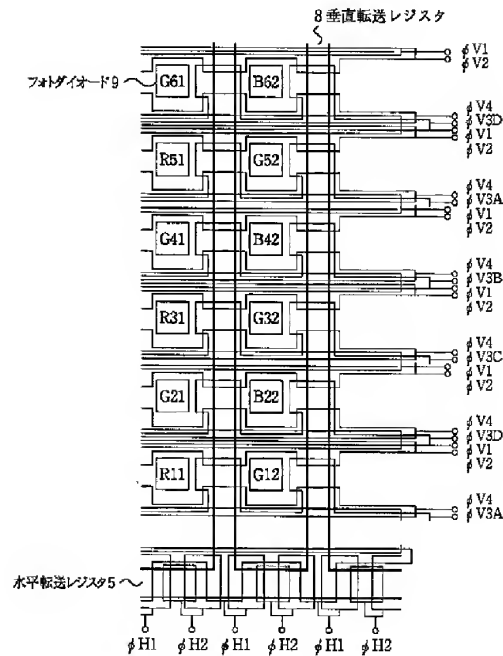
R111	G112	R113	G114	R115	G116	R117	G118
G091	B092	G093	B094	R095	G096	R097	G098
G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
R071	G072	R073	G074	R075	G076	R077	G078
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018

【図 6】

【図 4】



【図 8】



G101	B102	G103	B104	G105	B106	G107	B108
R091	G092	R093	G094	R095	G096	R097	G098
G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
R071	G072	R073	G074	R075	G076	R077	G078
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018



G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
R131	G132	R133	G134	R135	G136	R137	G138
R111	G112	R113	G114	R115	G116	R117	G118
R091	G092	R093	G094	R095	G096	R097	G098
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018

【図5】

(a)

G101	B102	G103	B104	G105	B106	G107	B108
R091	G092	R093	G094	R095	G096	R097	G098
G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
R071	G072	R073	G074	R075	G076	R077	G078
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018

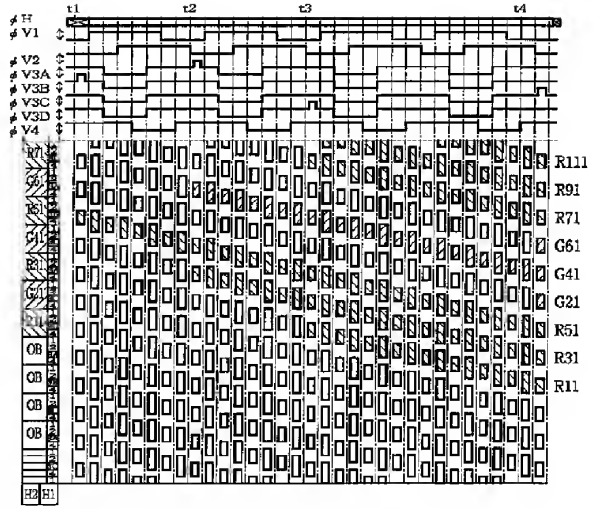
(b)

R111	G112	R113	G114	R115	G116	R117	G118
R091	G092	R093	G094	R095	G096	R097	G098
G081	B082	G083	B084	G085	B086	G087	B088
G061	B062	G063	B064	G065	B066	G067	B068
R071	G072	R073	G074	R075	G076	R077	G078
R051	G052	R053	G054	R055	G056	R057	G058
G041	B042	G043	B044	G045	B046	G047	B048
G021	B022	G023	B024	G025	B026	G027	B028
R031	G032	R033	G034	R035	G036	R037	G038
R011	G012	R013	G014	R015	G016	R017	G018

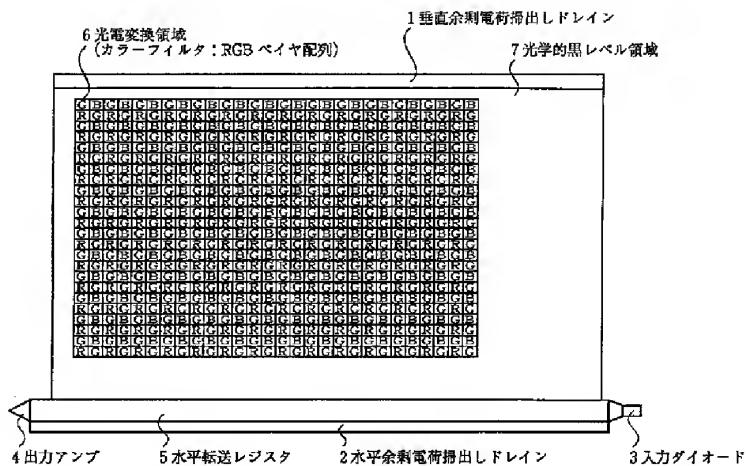
(c)

R111	R113	G112	G114	R115	R117	G116	G118
R091	R093	G092	G094	R095	R097	G096	G098
G081	G083	B082	B084	G085	G087	B086	B088
G061	G063	B062	B064	G065	G067	B066	B068
R071	R073	G072	G074	R075	R077	G076	G078
R051	R053	G052	G054	R055	R057	G056	G058
G041	G043	B042	B044	G045	G047	B046	B048
G021	G023	B022	B024	G025	G027	B026	B028
R031	R033	G032	G034	R035	R037	G036	G038
R011	R013	G012	G014	R015	R017	G016	G018

【図7】

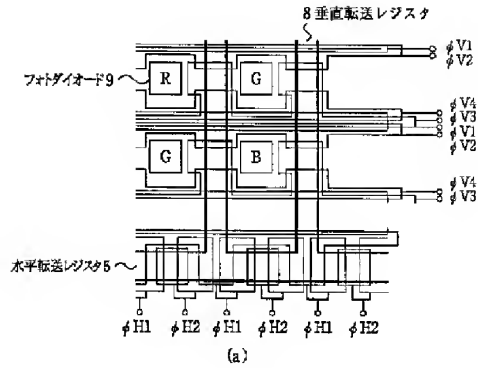


【図9】

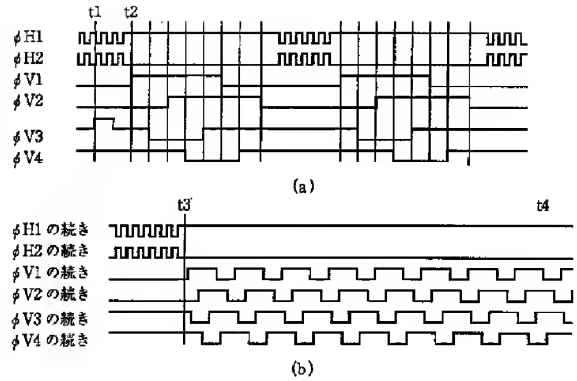




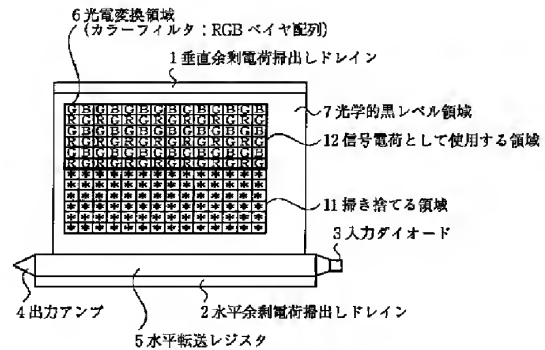
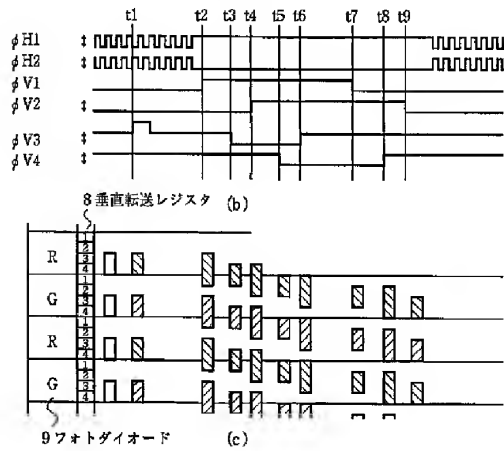
【図10】



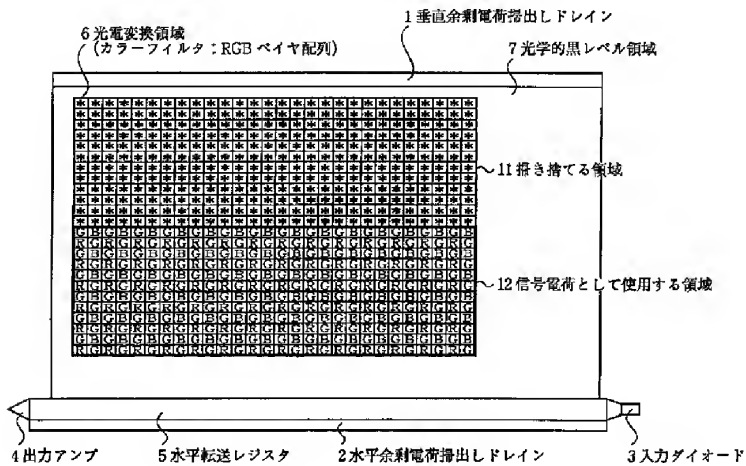
【図12】



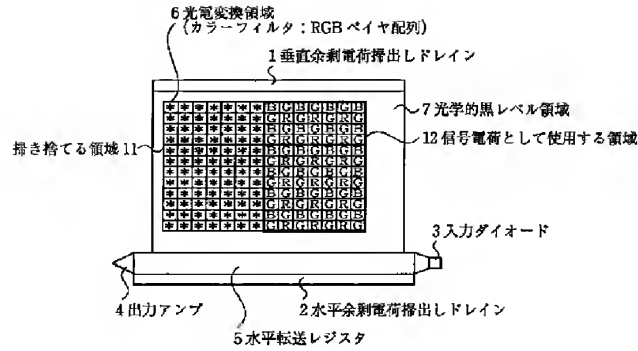
【図13】



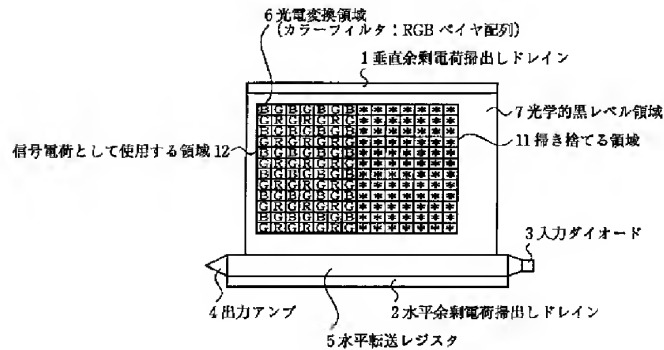
【図11】



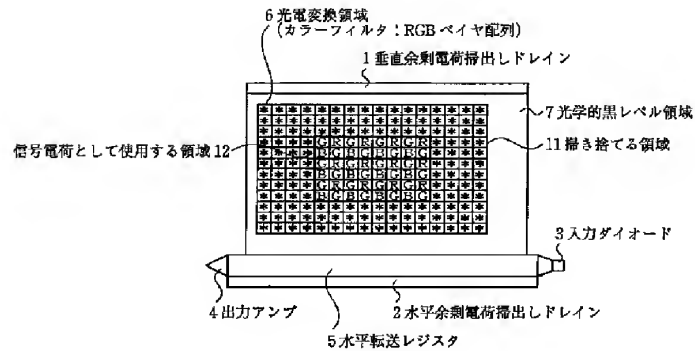
【図14】



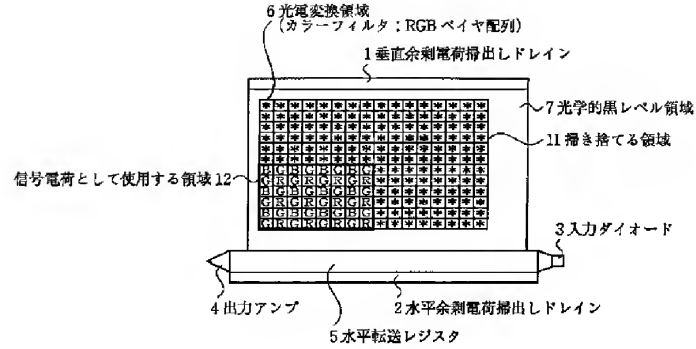
【図15】



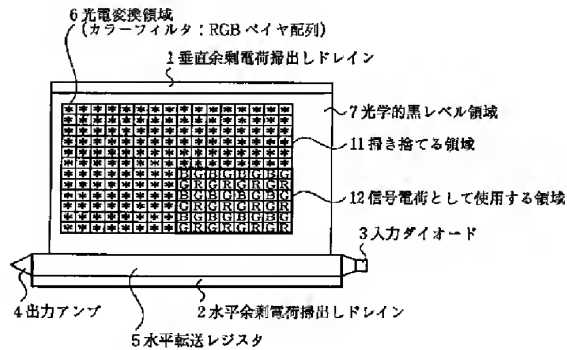
【図16】



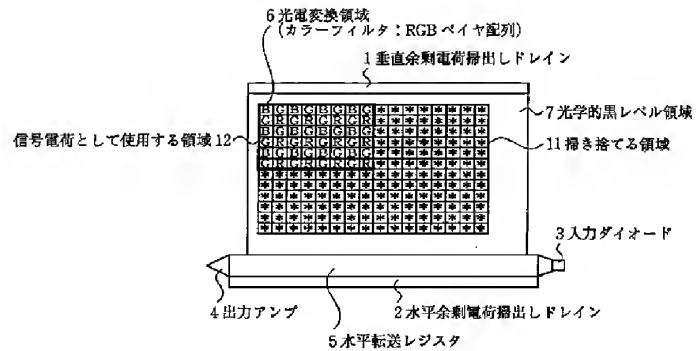
【図 17】



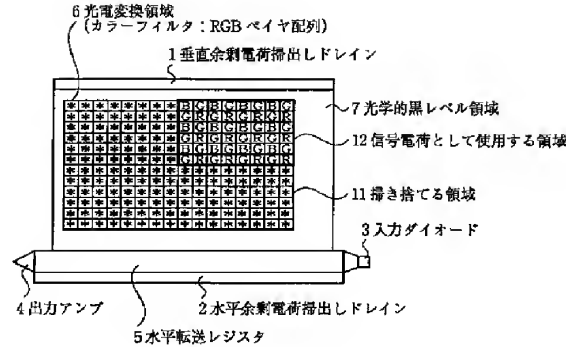
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【手続補正書】

【提出日】平成10年8月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のフォトダイオードと各々のフォトダイオードに隣接した電荷転送部とを備え、各々のフォトダイオードで発生した信号電荷をそれぞれ独立に、同時に、全て読み出し、転送する構成の全画素読み出し型の同体撮像素子を用いた固体撮像装置において、フォトダイオードからの信号電荷を個々のフォトダイオード毎に前記電荷転送部へ読み出すための電極を備え、前記電極が3相分以上で、周期的に配列されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記3相分以上の信号電荷読み出し用電極に、それぞれ異なったタイミングで読み出しパルスを重畳させて信号電荷を読み出すことを特徴とする、請求項1に記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項3】 請求項2に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記信号電荷の読み出しにより、前記電荷転送部の電荷転送方向に少なくとも1画素分以上を隔てた信号電荷を互いに隣接するように並べ替えることを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項4】 請求項3に記載の固体撮像装置の駆動方法において、前記信号電荷の読み出し、並べ替え後の転送を水平ブランキング期間内に少なくとも2ライン分以上行うことを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項5】 請求項4に記載の固体撮像装置の駆動方法において、

前記水平ブランキング期間内に少なくとも2ライン分以上転送された信号電荷を水平転送レジスタ内で加算することを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項6】 請求項5に記載の固体撮像装置の駆動方法において、

前記信号電荷の読み出しおよび転送により並べ替えられた信号電荷により得られる画像是垂直解像度が $1/2$ 以下であることを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【請求項7】 請求項1乃至6に記載の固体撮像装置又は固体撮像装置の駆動方法において、

前記固体撮像素子がRGBベイア配列型のカラーフィルタを備えることを特徴とする固体撮像装置又は固体撮像装置の駆動方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、複数のフォトダイオードと、前記複数のフォトダイオードに隣接した電荷転送部とを備え、前記複数のフォトダイオードで発生した信号電荷をそれぞれ独立に、同時に全て読み出し、転送する全画素読み出し型の固体撮像装置において、フォトダイオードからの信号電荷を個々のフォトダイオード毎に前記電荷転送部へ読み出すための電極を備え、前記電極が3相分以上で、周期的に配列されていることを特徴とする固体撮像装置である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】図1を参照して、本実施例に用いられる固体撮像素子は、カラーフィルタ構成がRGBベイア配列型で、 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi V3C$ 、 $\phi V4$ の6相のパルスで駆動される。但し、フォトダイオード9から電荷転送部への信号電荷の読出しについてみれば、図示するように、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3C$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素の3種類の画素が、周期的に配列されていることになる。つまり、信号読出しのためのパルスの組合せが3種類の、3相駆動であるといえる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】このとき、前述した従来の技術による固体撮像装置の駆動方法とは異なって、全画素の或る領域を掃き捨てていないので、画角は全く変化せずに解像度が1/2に変換される。すなわち、画角を変えずに垂直および水平画素数が共に1/2の固体撮像素子を用いたのと同じことになり、例えばコンピュータディスプレイ規格のVGAとSIFとの変換を容易に行えることになる。この場合、互いに連続しない1画素分以上を隔てた元の4画素を加算して1画素として扱っているので、異なる色どうしの混色なしに感度は4倍で且つ飽和出力も4倍となる。従って、切替え時の画像での標準出力設定を元の画像と同じにすれば、ダイナミックレンジは元の画像の4倍になる。電子シャッタを併用し、フォトダイオードの蓄積時間を1/4にしておけば、元の画像と同様に取り扱うこともできる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】次に、本発明の第2の実施の形態について、図6～図8を参照して説明する。図6は、第2の実施の形態による固体撮像素子における垂直転送レジスタの電極構成を示す。図7は、垂直転送レジスタの各電極に印加される駆動パルスのタイミング図を上部に示し、信号電荷が読み出され、並べ替えられる様子を紙面下部に示す。図8は、元画像が垂直解像度1/3に変換される様子を示す。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】図6を参照して、本実施の形態における固体撮像素子もカラーフィルタ構成がRGBベイア配列型で、 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi B3C$ 、 $\phi V3D$ 、 $\phi V4$ の7相のパルスで駆動される。但し、フォトダイオードから電荷転送部への信号電荷の読出しについてみれば、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3A$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3B$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3C$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素、( $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3D$ 、 $\phi V4$ )というパルスの組合せで電荷読出しがなされる画素の4種類の画素が、周期的に配列されていることになる。つまり、信号読出しのためのパルスの組合せが4種類の、4相駆動であるといえる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】本発明によれば、解像度切替えを行った場合に、互いに連続しない1画素分以上を隔てた元の画素からの信号電荷が隣り合うように並べ替え、その並べ替えた信号電荷の和を取ることで、カラー表示においても異なる色どうしの混色なしに感度および飽和出力を飛躍的に向上させることが可能である。又、電子シャッタを併用すれば、感度およびダイナミックレンジを変えずに画像画角と解像度の切替えも可能である。